

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03127606  
 PUBLICATION DATE : 30-05-91

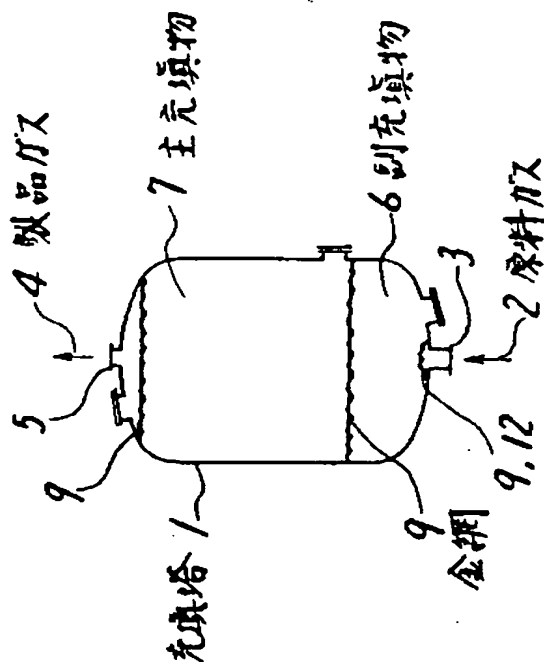
APPLICATION DATE : 09-10-89  
 APPLICATION NUMBER : 01262010

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : YAMAMOTO AKIO;

INT.CL. : B01D 53/04 B01J 8/02

TITLE : PACKED TOWER STRUCTURE



**BEST AVAILABLE COPY**

ABSTRACT : PURPOSE: To reduce loss due to an inutile space by packing a pretreating adsorbent in the lower part of a packed tower and packing a separation adsorbent at the upper part.

CONSTITUTION: An auxiliary packing material 6 as the pretreating adsorbent is packed in the space 11, and a main packing material 7 as the separation adsorbent is packed thereon. A wire mesh 9 and a receiving pan 3 for the materials 6 and 7 are set at the inlet for a raw gas 2. A wire mesh 9 is also provided respectively at the boundary between the materials 6 and 7 and over the material 7 to prevent the mixing of the materials 6 and 7 and to fix the materials. The raw gas 2 is supplied from a nozzle 3 at the bottom, the impurities and materials to be removed are adsorbed and removed, and the product gas 4 is delivered from a nozzle 5 at the top. Consequently, the reduction in cost can be attained.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>B 01 D 53/04  
B 01 J 8/02

識別記号

C  
Z

庁内整理番号

8616-4D  
8618-4G

⑭ 公開 平成3年(1991)5月30日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全4頁)

⑮ 発明の名称 充填塔構造

⑯ 特 願 平1-262010

⑰ 出 願 平1(1989)10月9日

⑱ 発 明 者 山 本 昭 夫 山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

充填塔構造

## 2. 特許請求の範囲

1. 充填塔下塔部に空間部を形成することなく充填物を充填したことを特徴とする充填塔構造。
  2. 充填塔の下塔部に前処理用の吸着剤を充填し、その上部に分離用吸着剤を充填したことを特徴とする充填塔構造。
  3. 前記下塔部に充填した充填物あるいは吸着剤に原料流体の分散整流の効果をもたせ、分散器を省略したことを特徴とする請求項第1項、又は請求項第2項記載の充填塔構造。
  4. 前記空間部の除去および分散器の省略により充填塔を軽量化したことを特徴とする請求項第1項又は請求項第3項記載の充填塔構造。
  5. 前記前処理用の吸着剤と分離用吸着剤との混合防止を可能のメッシュで行うよう構成したことを特徴とする請求項第2項記載の充填塔構造。
3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、充填塔構造に係り、充填塔軽量化とともにムダ空間部によるロス、例えばバークロス低減に寄与する構造に関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来の装置は、特開昭60-78638号や、開昭69-177131号などのように縦型円筒状吸着塔を使用しているが、下塔の原料ガス(不純ガス)入口部には、ガスを均一に分散させ、更に偏流を起こさない配管からガス分散器が取り付けられ、その上、サポートで支えられている吸着剤充填部までは、ある高さの空間部が設けられている。

従来の装置の一例を第2図により説明する。第2図は切替時間が1分前後と短い吸着、脱着により空気中の酸素を濃縮する例で従来の吸着剤の充填塔1で、原料ガス2は下塔入口ノズル3より供給され、吸着により精製されて製品ガス4となり上塔の出口ノズル5より排出される。充填塔1内には、前処理用吸着剤である則充填物6が下層、分

離精製用吸着剤である主充填物 7 が上部となってサポート 8 で支持されており、サポート 8 と副充填物 6、および副充填物 6 と主充填物 7 の境界には、金網 9 が敷いてあり、充填物 6、7 の脱着や混合を避けている。また、ガスの偏流防止のために、充填塔 1 のガス 2、4 の出入口には分散器 10 が設置されており、特に下塔には更に整流効果をもたせるために空間部を持たせている。

これを純酸素量  $500 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 、93% の酸素を得る装置に適用し、パーシロスをあたってみると次のようになる。

#### 1. 充填塔形状 (3塔使用)

- |           |   |
|-----------|---|
| (1) 塔 径   | $\phi 3,000 \text{ mm}$                                       |
| (2) 塔 高   | T. L ~ T. L $3,000 \text{ mm}$<br>(うち空間部高さ $500 \text{ mm}$ ) |
| (3) 鋼     | 2 : 1 倍円  |
| (4) 塔 容 積 | $28 \text{ m}^3$  |
| (5) 空間容積  | $18 \text{ m}^3$ (但し、副充填物 6 および切替弁までの配管分考慮)                   |

における充填塔では、充填塔内の空間部によるパーシロスの低減、および軽量化についての配慮がされておらず、これに伴う電力原単位の増加とともに、充填塔、原料ガス供給ブロー、再生用真空ポンプおよびバルブ、配管類などのコストアップにつながる欠点があった。

本発明の目的は、充填塔の空間部容積を低減することにより、充填塔の軽量化を図るとともに、特に、切替時間の短いガスの吸着においてはパーシロスを低減して電力原単位を下げる効果を持つ充填塔構造を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、充填塔の下塔部に直接副充填物を充填し、その上部に主充填物を充填することにより、充填塔内の空間部容積を低減することにより達成される。

#### 〔作 用〕

充填塔内の空間部に充填物を充填することにより、空間部容積を低減することができる。また、この充填物は、流体の分散効果を有するために分

#### 2. 操作条件

- |            |  |
|------------|--|
| (1) 原料空気量  | $6,300 \text{ Nm}^3/\text{h}$ (正味)                             |
| (2) 操作圧力   | 吸着 $1.2 \text{ atm}$<br>再生 $0.45 \text{ atm}$                  |
| (3) 大気条件   | $760 \text{ mmHg}$ , $30^\circ\text{C}$ ,<br>$80\% \text{ RH}$ |
| (4) 切替サイクル | $60 \text{ 秒}$   |

以上の条件からパーシロスを求めると、

$$\text{パーシロス} = (15) \left( \frac{1.2 - 0.45}{1.033} \right) \left( \frac{273}{303} \right) \left( \frac{3,600}{60} \right) \\ = 590 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

となり、原料空気の 9.4% のパーシロス分を原料空気に追加する必要がある。これは、真空ポンプを使って排気するガスについても同様である。

このパーシロス (≡ 空間容積) は、大容量となって塔径が大きくなるに従い増加するため、電力原単位のみならず、プラントコストの面でも不利となっていた。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術、特に切替時間の短いガスの吸着

散器の省略が可能となる。更に、充填物を直接充填塔で支持するためにサポートの省略も可能となる。

一方、充填物の充填高さは、分散効果を持たせるために数百mm (200mm前後) 高くなるが、この部分の圧損は、分散器の圧損に比べて大きいものではない。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。

第1図は、本発明により空間容積を低減した、切替時間が1分前後の吸着に用いられる吸着剤の充填塔 1 の構造図である。従来の第2図における空間部 11 に前処理用の吸着剤である副充填物 6 を充填し、その上に分離精製用の吸着剤である主充填物 7 を充填したもので、原料ガス 2 の入口には、分網 9 とともに、充填物 6、7 の受皿 3 を設置した。また、充填物 6、7 の境界、更に主充填物 7 の上部には、それぞれ充填物 6、7 の混合防止、並びに固定の目的で金網 8 を設置した。ガスの流

これは、通常の充填塔1と同様に、原料ガス2が下塔部ノズル3より供給され、不純物および分離除去物質を吸着除去後、製品ガス4として上塔部ノズル5より出て行く構成となっている。

このような吸着における充填物6では、ガスの空塔速度は、充填物6, 7が流動化しない速度(充填物形状: 約2~4mmの球あるいはペレット)の50cm/s以下(通常10~20cm/s)であるが、このような充填塔1では、充填物6, 7の流動抵抗が支配的となり、原料ガス2は、充填部入口より100~200mmの位置でほぼ均一流となることがシミュレーションから判明している。そこで、副充填物8を受皿12より必要高さ200mm増加した充填高となるよう充填した。コストの面から見ると、この分の充填物8だけアップとなるが、特に水分除去用の場合、充填物6コストは安価であり、充填塔1の軽量化(充填物サポート8等インターナルも不要となる)の方が遙かにコストダウンとなる。

ここで本発明による充填塔1構造を使用した時

	本発明	従来例
原料空気量(Nm <sup>3</sup> /h)	6,538	6,890
同 比(%)	1	1.05
排気ガス量(Nm <sup>3</sup> /h)	5,997	6,352
同 比(%)	1	1.06
電力原単位比(%)	1	1.06

また、コストの面では、本発明による充填塔1の容量を従来の75%に低減できる。更に、従来の充填物6, 7のサポート8やガス分散器10が省略できる。そして原料空気ブロアや再生用の真空ポンプの負荷が軽減できるなど、コストダウンに結びつく要素が大きい。更に、大容量になるに従い、パーシロスの比率が大きくなるため、上記要素の他に、原料ガスラインや排気ガスラインのバルブや配管類のサイズダウンも可能となり、本発明によるメリットは、更に大きくなる。

以上、本発明では、特に、切替時間が短い吸着において副充填物8の使用量が多くなるものの、その他のコストダウンの比率が大きくなり、総合的にコストダウンが可能となるとともに電力原単位

のパーシロス求めてみる。条件等は、従来の充填塔1構造で評価した時と同様、空気中の酸素を93%にまで濃縮する吸着とし、純酸素量500Nm<sup>3</sup>/h、操作条件も同様として算出する。次に変更点のみ下記に示すと、

- (1) 鏡 10多サラ型
- (2) 塔 容 積 21m<sup>3</sup>
- (3) 空間部容積 6m<sup>3</sup>(副充填物6および切替までの配管分考慮)

$$\text{パーシロス} = (6) \left( \frac{1.2-0.45}{1.033} \right) \left( \frac{273}{303} \right) \left( \frac{3,600}{60} \right) \\ \approx 235 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

となり、パーシロスは正味原料空気量の3.7%に低減する。

以上の結果を従来ベースと比較すると次のようになる。

従来例では、電力原単位が0.46(kWh/Nm<sup>3</sup>)近きであるから、本発明により、これが0.44(kWh/Nm<sup>3</sup>)以下に低減できることになる。

の低減も可能となる。

一方、切替時間の短い吸着以外の用途においても、充填物6, 7の一部を流体の整流、分散目的に使用することにより、塔容積の低減、インターナル(ガス分散器10, サポート8など)省略による構造の簡略化、軽量化が期待できる。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、充填塔の軽量化、簡素化が可能なので、プラントコスト低減の効果がある。また、特に切替時間の短い吸着における、ガス分離、不純物除去では、本発明により、パーシロスが低減できるので、処理ガス量の効率が上がるため、電力原単位の低減とともに回転機類のサイズダウン、更に管類のサイズダウンによるコスト低減の効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

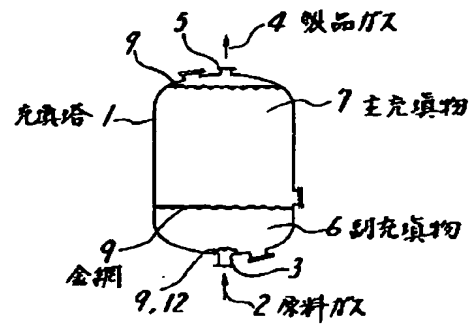
第1図は、本発明の一実施例の充填塔の構造図、第2図は、従来の充填塔の構造図である。

1—充填塔、2—原料ガス、4—製品ガス、6—副充填物、7—主充填物、8—金網

代理人 弁護士 小川 勝 男



才 1 図



才 2 図

